

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   1 月 3 1 日  
Date of Application:

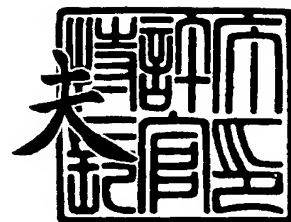
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 0 2 4 6 9 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 0 2 4 6 9 1 ]

出   願   人            東 亜 エ ン ジ ニ ア リ ン グ 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   2 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 KP021143

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 29/11  
B01D 29/44

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県太田市鳥山上町 1 4 4 1 番地の 1 東亜エンジニアリング株式会社内

【氏名】 片野 善直

【特許出願人】

【住所又は居所】 群馬県太田市鳥山上町 1 4 4 1 番地の 1

【氏名又は名称】 東亜エンジニアリング株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075638

【弁理士】

【氏名又は名称】 倉橋 暎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009128

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 流体処理方法及び流体処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 濾過リングを多数枚互いに密着、積層してリング積層体を形成し、前記濾過リングの少なくとも互いに密着対面した部分の表面粗さ（ $R_a$ ）は  $0.01 \sim 20 \mu m$  とし、且つ、前記リング積層体を前記濾過リングの積層方向に接触面圧（ $p$ ）が  $0 \sim 15 kg/cm^2$  の範囲にて押圧し、前記リング積層体の互いに隣接する前記濾過リングの接触面にて形成される間隙に処理流体を差し向けて、処理流体を第1分離分と第2分離分とに区分し、分離することを特徴とする流体処理方法。

【請求項2】 前記濾過リングの互いに密着対面した部分の距離（ $g$ ）は、 $0.02 \sim 200 \mu m$  であることを特徴とする請求項1の流体処理方法。

【請求項3】 前記濾過リングは、磁性を帯びた材料にて作製することを特徴とする請求項1又は2の流体処理方法。

【請求項4】 前記リング積層体の入口領域への処理流体の供給圧力  $P_1$  と、前記リング積層体の出口領域に作用する吸引圧力  $P_2$  との差、 $\Delta P = P_1 - P_2$  を調整することにより処理流体を第1分離分と第2分離分とに区分、分離する精度及び／又は速度を制御することを特徴とする請求項1、2又は3の流体処理方法。

【請求項5】 運転初動時においては、前記リング積層体の出口領域に作用する吸引圧力を逆方向に作用させ、このリング積層体の出口領域に作用する逆吸引圧力と前記リング積層体の入口領域への処理流体の供給圧力とにより前記リング積層体内の処理流体を加圧することを特徴とする請求項4の流体処理方法。

【請求項6】 処理流体を第1分離分と第2分離分とに区分し、分離する流体処理装置において、

細長筒状のハウジングと、

濾過リングを多数枚互いに積層して形成されたリング積層体と、

前記リング積層体に作用して、前記濾過リングを互いに所定の圧力にて密着させるリング押圧手段と、

前記リング積層体に処理流体を送給する供給側ポンプ手段と、  
前記供給側ポンプ手段と協働して、前記リング積層体に供給された処理流体に  
所定の圧力を印加するための排出側ポンプ手段と、  
を有することを特徴とする流体処理装置。

【請求項 7】 前記濾過リングの少なくとも互いに密着対面した部分の表面  
粗さ (R a) は  $0.01 \sim 20 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 6 の流体処理  
装置。

【請求項 8】 前記リング押圧手段は、前記リング積層体を  $0 \sim 15 \text{ kg/cm}^2$  にて押圧することを特徴とする請求項 6 又は 7 の流体処理装置。

【請求項 9】 前記濾過リングの互いに密着対面した部分の距離は、 $0.02 \sim 200 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 6、7 又は 8 の流体処理装置。

【請求項 10】 前記濾過リングは、磁性を帯びた材料にて作製することを  
特徴とする請求項 6～9 のいずれかの項に記載の流体処理装置。

【請求項 11】 前記リング積層体に形成された中心穴部に配置された剥取  
手段を有することを特徴とする請求項 6～10 のいずれかの項に記載の流体処理  
装置。

【請求項 12】 前記剥取手段は、前記リング積層体の内周部に付着した固  
形分を除去する回転ブラシであることを特徴とする請求項 6～11 のいずれかの  
項に記載の流体処理装置。

【請求項 13】 前記ハウジング内に配置され、内部に前記リング積層体を  
保持した、多数の開口部を備えたリング積層体保持手段を有することを特徴とす  
る請求項 6～12 のいずれかの項に記載の流体処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数枚の濾過リングを積層して使用して、例えば液状懸濁物質のよ  
うな処理流体から所定の物質を他の物質と区分し、分離分割する流体処理方法及  
び流体処理装置に関するものである。

【0002】

## 【従来の技術】

従来、例えば、固液スラリー原料のような液状懸濁物質とされる処理流体を清浄水と固形分とに分離する濾過装置としては、

(1) 回転ドラムに濾布とスチールワイヤを巻き、内部よりの真空で脱水を行い、外部残渣を掻き取る真空回転式。

(2) 目的スラリーをポンプにて圧送し、ブロック別のフィルタ内に押し込み、脱水ケーキの最大時にブロックを開き掻き取るフィルタプレス。

(3) 目的スラリーを投入口からプレスに入れ外側の網目より水液を排出し、その先の制限口よりケーキを出すスクリュूपレス。

(4) 分離機に目的スラリーを投入し、高速で回転させ重力別に分級された投入物を取り出す遠心分離機。

(5) ローラの押し付け圧力により脱水するベルトローラ脱水機。  
などが使用されている。

## 【0003】

上記従来装置は、それぞれ問題点を有しており、未だ十分に満足し得るものではない。即ち、真空回転式は、陰圧で脱水を行うため、含水率を低くする目的には向かない。フィルタプレスは、脱水力は最も高いが脱水ケーキ処理掻き落としに手間が掛かる。スクリュूपレスは、手荒く脱水するには便利であるが、残液の2次処理が必要である。遠心分離機は、脱水目的は達成するが分級残留物が液に残り、歩留まりが大変悪い。また、ベルトローラ脱水機は、小型で便利であるが、ローラ開放戻り水分の処理ができず歩留まりが悪い。

## 【0004】

又、平板状の濾過材を複数枚積層して積層フィルタを構成し、濾過材の積層方向に対して垂直方向から処理流体を導入し、平板状濾過材の間に処理流体を流通させて濾過する濾過装置が提案されている。

## 【0005】

例えば、特開平10-52608号公報には、本願添付の図11に示すように、リング状の平板状濾過材101を多数枚、互いに密着し、且つその接触面を分離可能に積層して、接触面の間隙に污水や廃水の懸濁物質を流通させて濾過する

ようにした汚水、廃水などの濾過に使用する積層フィルタ 1 0 0 が記載されている。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来提案されている、特開平 1 0 - 5 2 6 0 8 号公報に記載されるような濾過装置或いは積層フィルタで使用されている平板状濾過材 1 0 1 は、多孔性濾過材であって、接触面の間隙を流通する懸濁物質中の粒子は、多孔性濾過材 1 0 1 の表面に付着し、濾過材の微細な孔に溜まって蓄積し、濾過性能が低下する。そのために、濾過液を逆流させてこの微細孔に溜まった粒子を流し取る、所謂、逆洗浄作業が頻繁に必要とされる。また、多孔性濾過材が目詰まりを起こした場合には、このような逆洗での再生率は低く、化学薬品による洗浄か、或いは、交換が余儀なくされる。

#### 【 0 0 0 7 】

従って、本発明の目的は、極めて効率よく、処理流体を第 1 分離分と第 2 分離分とに区分し、分離することのできる流体処理方法及び流体処理装置を提供することである。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明の他の目的は、高温高压に耐えることができ、更には、酸、アルカリに対して耐性を有した流体処理方法及び流体処理装置を提供することである。

#### 【 0 0 0 9 】

本発明の他の目的は、単純な操作にて逆洗浄作業を行うことができ、運転操作性の高い流体処理方法及び流体処理装置を提供することである。

#### 【 0 0 1 0 】

本発明の他の目的は、要望に応じて種々に目的幅を設定することができ、多用途に利用することのできる流体処理方法及び流体処理装置を提供することである。

#### 【 0 0 1 1 】

本発明の他の目的は、機構が簡単で、小型で省スペース、省エネルギーを達成することができ、設備、運用などに要するコストを従来装置に比較して著しく低

減することのできる流体処理方法及び流体処理装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係る流体処理方法及び流体処理装置にて達成される。要約すれば、本発明の一態様によれば、濾過リングを多数枚互いに密着、積層してリング積層体を形成し、前記濾過リングの少なくとも互いに密着対面した部分の表面粗さ ( $R_a$ ) は  $0.01 \sim 20 \mu m$  とし、且つ、前記リング積層体を前記濾過リングの積層方向に接触面圧 ( $p$ ) が  $0 \sim 15 kg/cm^2$  の範囲にて押圧し、前記リング積層体の互いに隣接する前記濾過リングの接触面にて形成される間隙に処理流体を差し向けて、処理流体を第1分離分と第2分離分とに区分し、分離することを特徴とする流体処理方法が提供される。

【0013】

本発明の流体処理方法の一実施態様によれば、前記濾過リングの互いに密着対面した部分の距離 ( $g$ ) は、 $0.02 \sim 200 \mu m$  である。

【0014】

本発明の流体処理方法の他の実施態様によれば、前記濾過リングは、磁性を帯びた材料にて作製される。

【0015】

本発明の流体処理方法の他の実施態様によれば、前記リング積層体の入口領域への処理流体の供給圧力  $P_1$  と、前記リング積層体の出口領域に作用する吸引圧力  $P_2$  との差、 $\Delta P = P_1 - P_2$  を調整することにより処理流体を第1分離分と第2分離分とに区分、分離する精度及び／又は速度を制御する。また、他の実施態様によれば、好ましくは、運転初動時においては、前記リング積層体の出口領域に作用する吸引圧力を逆方向に作用させ、この前記リング積層体の出口領域に作用する逆吸引圧力と前記リング積層体の入口領域への処理流体の供給圧力とにより前記リング積層体内の処理流体を加圧する。

【0016】

本発明の他の態様によれば、処理流体を第1分離分と第2分離分とに区分し、分離する流体処理装置において、

細長筒状のハウジングと、  
濾過リングを多数枚互いに積層して形成されたリング積層体と、  
前記リング積層体に作用して、前記濾過リングを互いに所定の圧力にて密着させるリング押圧手段と、  
前記リング積層体に処理流体を送給する供給側ポンプ手段と、  
前記供給側ポンプ手段と協働して、前記リング積層体に供給された処理流体に所定の圧力を印加するための排出側ポンプ手段と、  
を有することを特徴とする流体処理装置が提供される。

## 【 0 0 1 7 】

本発明の流体処理装置の一実施態様によれば、前記濾過リングの少なくとも互いに密着対面した部分の表面粗さ（ $R_a$ ）は  $0.01 \sim 20 \mu m$  である。

## 【 0 0 1 8 】

本発明の流体処理装置の他の実施態様によれば、前記リング押圧手段は、前記リング積層体を  $0 \sim 15 kg/cm^2$  にて押圧する。

## 【 0 0 1 9 】

本発明の流体処理装置の他の実施態様によれば、前記濾過リングの互いに密着対面した部分の距離（ $g$ ）は、  $0.02 \sim 200 \mu m$  である。

## 【 0 0 2 0 】

本発明の流体処理装置の他の実施態様によれば、前記濾過リングは、磁性を帯びた材料にて作製される。

## 【 0 0 2 1 】

本発明の流体処理装置の他の実施態様によれば、前記リング積層体に形成された中心穴部に配置された剥取手段を有する。前記剥取手段は、前記リング積層体の内周部に付着した固形分を除去する回転ブラシとし得る。

## 【 0 0 2 2 】

本発明の流体処理装置の他の実施態様によれば、前記ハウジング内に配置され、内部に前記リング積層体を保持した、多数の開口部を備えたリング積層体保持手段を有する。

## 【 0 0 2 3 】



## 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る流体処理方法及び流体処理装置を図面に則して更に詳しく説明する。

## 【0024】

## 実施例 1

図 1 に、本発明の流体処理方法を実施するのに適した流体処理装置の一実施例の概略構成を示す。

## 【0025】

本発明の流体処理方法は、濾過リングを多数枚互いに密着して積層してリング積層体を形成し、リング積層体を濾過リングの積層方向に所定圧力にて押圧し、リング積層体の互いに隣接する前記濾過リングの接触面にて形成される間隙に処理流体を差し向けて、処理流体を第 1 分離分と第 2 分離分とに区分し、分離する。

## 【0026】

このとき、本発明の方法によれば、詳しくは後述するように、濾過リングの少なくとも互いに密着対面した部分の表面仕上げ精度、即ち、表面粗さは、 $R_a$ （中心線平均粗さ）で  $0.01 \sim 20 \mu m$  とし、且つ、リング積層体の押圧力は、隣接する濾過リングの接触面での圧力  $p$  が  $0 \sim 15 \text{ kg/cm}^2$  の範囲内とされる。この押付圧力を変えることにより、分離精度や処理速度を変更することができる。また、好ましくは、濾過リングは、磁性を帯びた材料にて作製される。この点についても、詳しくは後述する。

## 【0027】

本発明の流体処理方法は、例えば流体懸濁物質のような処理流体から固形分を濾過分離する濾過方法として最も良く使用されるので、図 1 に示す本実施例では、流体処理装置 1 は、処理流体から所定物質を分離するフィルタ装置として説明する。

## 【0028】

又、説明の便宜上、本実施例のフィルタ装置 1 は、その軸線方向が垂直とされ

た縦型フィルタ装置であるとして説明するが、フィルタ装置 1 は、これに限定されるものではなく、水平方向に配置しても、或いは、所定の角度にて配置しても使用し得るものであることを理解されたい。

#### 【0 0 2 9】

本実施例によると、フィルタ装置 1 は、細長円筒形状のハウジング 2 を有する。本実施例で、ハウジング 2 は、濾過リング 3 をハウジング 2 の長手軸線方向に複数枚積層して形成されたリング積層体 4 が配置された実質的に濾過作用をなす作用領域を形成する本体ケース 5 と、作用領域の上方に位置し入口領域を形成する入口ケース 6 と、作用領域の下方に位置し出口領域を形成する出口ケース 7 とにて構成される。

#### 【0 0 3 0】

リング積層体 4 の軸線方向の下方端は、本体ケース 5 と出口ケース 7 とを接続する中心に穴 9 を有する止めフランジ 8 に当接して保持されている。又、リング積層体 4 の他端、即ち、上方端は、本体ケース 5 と入口ケース 6 とを接続する中心に穴 1 1 を有する接続フランジ 1 0 内を軸線方向に摺動自在に配置された押圧リング 1 2 に当接している。押圧リング 1 2 の外周面には O リング 1 3 が配置されており、押圧リング 1 2 と接続フランジ 1 0 の摺動部を液密状態に維持している。

#### 【0 0 3 1】

入口ケース 6 の内部にはピストン 1 4 が配置されており、ピストン 1 4 は、連結ロッド 1 5 を介してエアシリンダのような押圧駆動手段 1 6 に接続されている。また、このピストン 1 4 は押圧リング 1 2 に作用して押圧リング 1 2 をリング積層体 4 の方へと押圧する。即ち、押圧駆動手段 1 6 及びピストン 1 4、並びに押圧リング 1 2 は、リング積層体 4 に作用して、リング積層体 4 における隣接する濾過リング 3 の接触面圧力  $p$  ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) を調整するリング押圧手段として機能する。

#### 【0 0 3 2】

従って、押圧駆動手段 1 6 を駆動することにより、押圧リング 1 2 がリング積層体 4 の上端面に作用して、各濾過リング 3 を互いに所定の圧力にて密着させる

。

### 【 0 0 3 3 】

また、入口領域を形成する入口ケース 6 には、入口導管 1 7 を介して供給側ポンプ 1 8 が接続され、処理流体、例えば固液スラリー原料のような液状懸濁物質を入口領域へと供給する。一方、出口領域には、出口導管 1 9 を介して排出側ポンプ 2 0 が接続されている。供給側ポンプ 1 8 による処理流体の供給圧力  $P_1$  と、排出側ポンプ 2 0 の吸引圧力  $P_2$  とを調節することにより、両者の差圧、即ち、 $\Delta P = P_1 - P_2$  により処理流体は、リング積層体 4 の各濾過リング 3 の接触面に形成された間隙へと押入される。供給側ポンプ 1 8 及び排出側ポンプ 2 0 は、本実施例では、固液ポンプ（モノポンプ）を好適に使用し得る。

### 【 0 0 3 4 】

濾過リング 3 は、これに限定されるものではないが、本実施例では、平板形状のリング状とされ、リング積層体 4 は、濾過リング 3 を、例えば、1 0 0 ～ 1 0 0 0 枚積層して構成される。詳しくは後述するように、本実施例では、リング積層体 4 は、濾過リング 3 を 1 6 0 枚積層して形成した。濾過リング 3 の詳しい構成については後述する。

### 【 0 0 3 5 】

本実施例にて、リング積層体 4 は、図 2 をも参照するとより良く理解されるように、多数の孔が形成された保持手段、本実施例ではパンチングメタルにて形成された内ケース 2 1 内に保持することによって、本体ケース 5 内に設置されている。この構成により、各濾過リング 3 がリング積層体 4 の軸線方向に対して垂直方向に、即ち、本実施例では、水平横方向への揺れを防止することができる。一方、各濾過リング 3 は、内ケース 2 1 内にて軸線方向に、即ち、本実施例では上下方向に移動自在とされる。又、所望により、内ケース 2 1 と、リング積層体 4 との間にガラス繊維フィルタ、耐熱フィルタ（図示せず）などを装着しても良い。

### 【 0 0 3 6 】

また、内ケース 2 1 の外周面と本体ケース 5 の内周面との間には、所定間隔  $G$  の空隙が設けられ、リング積層体 4 にて濾過、分離され、リング積層体外周部へ

と流通した分離分、例えば、浄水をドレン口 22 へと流動させる環状通路 23 を形成する。

#### 【0037】

更に、本実施例によると、リング積層体 4 の内側には、リング積層体 4 の内周部に付着する含液固形物を剥ぎ取るための剥取手段 30 が配置される。本実施例にて剥取手段 30 は、回転軸 31 に、例えば、回転軸 31 の軸線に沿って十字状とされる羽根板 32 を取り付けられた羽根車とされる。好ましくは、図示するように、十字羽根位置の外側先端部にステンレスワイヤ 33 が植設されたステンレススチールブラシとされる。

#### 【0038】

このステンレススチールブラシ 30 の回転軸 31 は、一端、本実施例では下方端が軸受 32 を介して出口ケース 7 に回転自在に取り付けられており、更に、下方端部が、ハウジング 2 の外側に配置されたエアモータのような回転駆動手段 33 に接続される。従って、回転駆動手段 33 を付勢することによりステンレススチールブラシ 30 は回転駆動される。本実施例にて、ブラシ 30 の回転方向は、エアモータ 33 から見て反時計方向とした。回転軸 31 の他端、即ち、上端は、自由端とされ、横ぶれ防止リング 34 が嵌合されている。横ぶれ防止リング 34 は、押圧リング 12 の内周壁部に緩く嵌合しており、ステンレススチールブラシ 30 の回転時の横ぶれを規制する。

#### 【0039】

次に、本発明の特徴をなす濾過リング 3 及びリング積層体 4 の構造について説明する。

#### 【0040】

濾過リング 3 の断面形状を示す図 4 及び図 5 を参照すると理解されるように、本実施例にて濾過リング 3 は、中心に内径 ( $d_1$ ) の穴が形成された板厚 ( $t$ ) とされる平板形状をしたリングとされる。リング 3 の外径 ( $d_2$ ) は、内ケース 21 の内径 ( $D_1$ ) より僅かに小さくされる。

#### 【0041】

濾過リング 3 の内周部は、半径 ( $r_1$ ) の湾曲形状とされ、一方、外周部は、

半径方向外方へと先細状に成形された楔形状とされる。最外周部は、半径 ( $r_3$ ) の湾曲形状とされ、角度 ( $\alpha$ ) にて半径方向内方へと拡開するように形成される。

#### 【0042】

濾過リング3は、最大650℃程度の高温、更には、酸、アルカリに対して耐性を持つのが好ましい。又、後述するように、濾過リング3のフィルタ性能を増大させるには、濾過リング3は、その内周部が、使用時において磁化されていることが極めて好ましい。磁化の強さは、処理流体の性状により適宜選定される。

#### 【0043】

従って、上記諸性質を備えた濾過リング3の材質としては、金属、特に、ステンレススチール、例えば、オーステナイト系ステンレス (SUS304) が好ましい。ステンレススチールは、一般に非磁性であるが、本発明者の実験の結果によれば、濾過リング3を作製する過程で、1630℃のレーザカットによる溶断加工時に高温に加熱されることにより、図5に斜線で示す濾過リング3の内周部3aにおいて金属組織変化 (マルテンサイト化) が起こり常磁性体となり、加工後においては、磁化されていることが分かった。その他の材料としては、チタン及びその合金、鋼のような磁性材、セラミックスと各種磁性材の混合物、などを使用することができる。

#### 【0044】

ここで、本発明による濾過リング3のフィルタ作用の原理について説明する。

#### 【0045】

本発明では、濾過リング3の少なくとも互いに密着対面した部分の仕上げ精度は重要であり、本実施例では、この部分の表面粗さは、 $R_a$  (中心線平均粗さ) で0.01~20  $\mu m$ とされる。

#### 【0046】

このような濾過リング3は、図4及び図5に示すように、多数枚互いに積層し、所定のリング固定圧力 $P$ にて互いに密着され、リング積層体4を形成している。実験の結果、この圧力 $P$ は、各濾過リング3の接触面における単位面積当たりの圧力、即ち、接触面圧 $p$ で0~15  $kg/cm^2$ の範囲とすることにより良好

な結果を得ることができた。

【0047】

また、本発明者の測定によれば、濾過リング3の互いに密着対面した部分の間隙距離(g)は、20～40 $\mu$ mの範囲内であることが分かった。実験の結果、接触面圧pが8、6、4及び2 kg/cm<sup>2</sup>のとき、それぞれ間隙距離(g)は、ほぼ40、50、80及び100 $\mu$ mであることが分かった。

【0048】

ここで、本発明のフィルタ装置1の濾過原理を検討するべく、本発明者は、表面粗さRaが20 $\mu$ mであり、リング積層体4にて濾過リング3の互いに密着対面した部分の距離(g)が40 $\mu$ mとされたフィルタ装置1を作製した。処理流体としては、粒子径が0.5～50 $\mu$ mの無機質固形分を含んだ固液比1:3の固液含水懸濁液を調製して使用した。

【0049】

その結果、フィルタ装置1にて濾過分離された浄水には、間隙距離(g)より小さい0.5 $\mu$ m程度までの粒子径の固形分が含まれてはいなかった。この理由について検討した結果、次のことが考えられる。

【0050】

つまり、懸濁液中の、間隙距離(g)より小さい0.5 $\mu$ m程度までの粒子径を有した微粒子は、ブラウン運動による影響、即ち、粘性抵抗を受け、互いに隣接する濾過リング3により形成された間隙距離(g)とされる空隙通路を通過することができず、又、重要なことに、使用した濾過リング3の図5に斜線で示す内周部3aが磁性を帯びていることにより、磁界が無機質微粒子に作用し、濾過リング3の内周湾曲部3aに無機質微粒子が付着する、所謂、架橋現象を強化させた、ためであると考えられる。

【0051】

次に、上記構成のフィルタ装置の作動態様について説明する。

【0052】

図1にて、先ず、押圧駆動手段、即ち、エアシリンダ16を作動し、ピストン14により押圧リング12をリング積層体4の方へと押し付け、リング積層体4

を構成する各濾過リング 3 を互いに所定の接触面圧  $p$  にて密着させる。これにより、リング積層体 4 における隣接する濾過リング間の間隙距離 ( $g$ ) が所定値に調整され、設定される。

#### 【0053】

次いで、供給側ポンプ 18 を作動させ、入口ケース 16 にて画成される入口領域に、固液スラリー原料のような処理流体を圧力下に供給する。入口ケース 16 には、エア抜き通路 25 が設けられており、適宜エア抜きを行う。また、入口ケース 16 内に配置されたピストン 14 には、その内部に、処理流体流動路 14a が形成されており、入口領域に供給された処理流体は、リング積層体 4 の中心穴内及び出口領域等に充填される。同時に、排出側ポンプ 20 を作動させる。

#### 【0054】

排出側ポンプ 20 は、最初は、本来の排出作動時とは逆方向に回転させ、供給側ポンプ 18 と同様にリング積層体 4 内の処理流体を加圧する。従って、供給側ポンプ 18 による処理流体の供給圧力と、排出側ポンプ 20 の逆吸引圧力（即ち、押圧圧力）とにより、処理流体は、リング積層体 4 の各濾過リング 3 の接触面に形成された間隙 ( $g$ ) を有した流動路へと押し付けられる。これにより、第 1 の分離分、即ち、固形分（スラッジ）は、各濾過リング間の流動路を通過することなく、リング積層体 4 の中心穴側に蓄積され、第 2 の分離分、本実施例では液分（浄水）は、各濾過リング間の間隙通路を流通して、内ケース 21 に形成された孔を通過し、内ケース 21 とハウジング 2 との間に形成された環状通路 23 へと流出する。

#### 【0055】

一定の圧力が発生すると、次いで、前記排出側ポンプ 20 を正回転として、供給側ポンプ 18 による処理流体の供給圧力  $P_1$  と、排出側ポンプ 20 の吸引圧力  $P_2$  とにより、即ち、 $\Delta P = P_1 - P_2$  により処理流体は、リング積層体 4 の各濾過リング 3 の接触面に形成された間隙 ( $g$ ) の流動路へと押し付けられる。従って、上述のように、処理流体は第 1 分離分と、第 2 分離分とに分離され、第 1 の分離分、即ち、本実施例では、所定粒径以上の微粒子などとされる固形分（スラッジ）は、各濾過リング間の間隙を通過することなく、リング積層体 4 の中心

穴側に蓄積され、その後、この固形分は、ステンレススチールブラシ 30 により、下流側、即ち、出口ケース 7 の方へと誘導され、出口管 19 を介して排出側ポンプ 20 により脱水ケーキとして回収槽へと送出される。

#### 【0056】

第 2 の分離分、本実施例では液分（浄水）は、環状通路 23 へと流出し、本体ケース 5 の下端に設けられたドレン水口 22 から浄水として浄水タンクに排出される。

#### 【0057】

上述のように構成されそして作動する本実施例のフィルタ装置 1 によると、供給側ポンプ 18 による処理流体の供給圧力  $P_1$  と、排出側ポンプ 20 の吸引圧力  $P_2$  とを調節することにより、処理流体に対する圧力が変動し、濾過分離精度、処理速度を変えることができる。

#### 【0058】

また、リング積層体 4 の内周壁に付着し、溜まった固形分は、ステンレスブラシ 30 によって掻き取られる。これにより、各濾過リング間の間隙が固形分の架橋により目詰まりするのを防止する。

#### 【0059】

なお、本実施例のフィルタ装置 1 にて、例えば、処理流体を  $170^{\circ}\text{C}$  に加熱した上でリング積層体内保持時間を 30 秒とし、更に、処理流体を  $7\text{ kg/cm}^2$  以上の加圧を行った場合には、処理流体中の生物の膜破壊で細胞内水分を除去することができる。

#### 【0060】

本実施例の上記構成とされるフィルタ装置 1 では、リング積層体 4 における目詰まりは、極めて少なく実質的に排除されるが、それでも長期間の使用により、目詰まりを起こす。この場合には、逆洗浄作業を行う。

#### 【0061】

つまり、図 1 にて、本体ケース 5 に設けられたエア供給口 26 より、本体ケース 5 と内ケース 21 との間に形成された環状通路 23 へと逆洗用の加圧エアーを吹き込む。このとき、所定時間の間、例えば、数秒間、供給側ポンプ 18 を停止



するのが好ましい。

#### 【0062】

これにより、図6に示すように、加圧エアーは、各濾過リング間の間隙に目詰まりしていた付着微粒子をリング積層体4の半径方向内方へと吹き飛ばし、逆洗浄が達成される。加圧エアーとしては、 $7 \sim 15 \text{ kg/cm}^2$ とされる。

#### 【0063】

このとき、本実施例の濾過リング3は、その外周部が楔形状に成形されているために、加圧エアーが隣接する濾過リング3を互いに離間させる方向に働き、リング積層体4において、隣接する濾過リング間の空隙距離（g）が、濾過工程時に比較して拡がり、逆洗浄効果を増大させる。

#### 【0064】

上記逆洗浄工程は、自動制御で流体処理を行う流体処理装置においては、処理工程中に定期的に組み込むことができる。

#### 【0065】

このように、本実施例のフィルタ装置1は、構造が簡単であるので、フィルタの目詰まりを逆洗浄によって簡単に解消できる。

#### 【0066】

この逆洗作業が終了すると、再度供給側ポンプ18を作動して、処理流体をハウジング入口領域へと送給開始する。

#### 【0067】

本発明の流体処理方法及び流体処理装置の効果を立証するために、下記具体例に示す寸法形状を有した濾過リング3を備えたフィルタ装置1を作製し、実験した。その結果、処理速度は、1時間当たり4800L（リットル）であり、固形分回収率は、99%以上、脱水ケーキ含水率は、85%以下であった。

#### 【0068】

具体例

濾過リング

材質：オーステナイト系ステンレス（SUS304）

板厚（t）： 5mm

内径 (d 1) : 136 mm  
外径 (d 2) : 156 mm  
内周部半径 (r 1) : 3 mm  
外周部半径 (r 2) : 1 mm  
楔部の角度 ( $\alpha$ ) : 60 度  
仕上げ精度 (R a) : 20  $\mu$  m

#### リング積層体

濾過リング積層枚数: 160 枚

#### 作動条件

リング固定圧力 (接触面圧 p) : 8 kg / cm<sup>2</sup>  
処理流体供給圧力 P 1 : 10 kg / cm<sup>2</sup>  
処理流体吸引圧力 P 2 : 10 kg / cm<sup>2</sup>  
濾過時の圧力  $\Delta$  P : 10 kg / cm<sup>2</sup>

#### 処理流体の性状

粒子径 0.5 ~ 50  $\mu$  m の粉状の無機質固形分を含んだ固液比 1 : 3 の含水懸濁液 (固液スラリー) を使用した。

#### 【0069】

本発明の流体処理方法及び流体処理装置は、上述のように固液スラリー原料のような液状懸濁物質の脱水に利用することができるが、従来の脱水機によるケーキの再脱水にも使用することができる。また、スクラバ洗浄棟、塗装ブース廃液二次側脱水システムなどとして、更には、リサイクル水としての工業用水、純水製造フィルタとしても利用することができる。

#### 【0070】

また、本発明の流体処理方法及び流体処理装置は、気体の選別、区分のために利用することができる。例えば、処理流体として、空気のような気体とされ、クリーンルーム、食品工場などにおける空気浄化のための塵埃捕集などを行うエアフィルタ装置として使用することができる。この実施例では、煤煙、蒸発油又は有機物臭の除去、分離も必要となる。

#### 【0071】

従って、この実施例の場合には、図 7 に示すように、本発明の流体処理装置 1 には、付属設備としてピストン送風機 40 が取り付けられ、処理風量を適切に調整すると共に、目的に合わせてタンクチャンバ 41 が装着される。タンクチャンバ 41 には、空気中の油分や悪臭を水分で洗い落としエマルジョン化させるため、水のような処理媒体及び凝集剤が投入され、処理流体である空気の前処理を行う。

#### 【0072】

前処理された空気は、ピストン送風機 40 が作動することにより、本発明の流体処理装置 1 のリング積層体 4 を備えたハウジング 2 へと導入され、清浄気体（空気）と、脱水ケーキ（固形化物の油分や悪臭の凝結物スラッジ）及び脱水液と、に分離される。

#### 【0073】

##### 実施例 2

図 8 に濾過リング 3 の他の実施例を示す。実施例 1 では、濾過リング 3 の互いに対面する接触する表面は、平面とされたが、実施例 2 に示す濾過リング 3 では、一方の表面には、環状の凹溝 51 が形成され、他方の表面には、この凹溝 51 に嵌り合うことのできる形状とされた環状の凸条 52 が形成される。

#### 【0074】

従って、濾過リング 3 を積層した場合には、隣り合う濾過リング 3 において、一方の濾過リング 3 に形成した凸条 52 が、他方の濾過リング 3 の凹溝 51 に適合し、両濾過リング 3、3 により形成される処理流体の流路を延長することができる。

#### 【0075】

この構成により、リング積層体 4 の内外の圧力差が大となり、分離精度が向上する。

#### 【0076】

又、このような形状の濾過リング 3 を使用した場合には、一方の濾過リング 3 に形成した凸条 52 が、他方の濾過リング 3 の凹溝 51 に適合することにより、濾過リング 3 を積層した場合の横ずれの問題が解決され、従って、実施例 1 では

必要とした内ケース 21 が不要となる、といった利点がある。

#### 【0077】

このように、濾過リング 3 は、平板平面形状である必要はなく、立体形状とすることも可能である。又、立体形状は、上記形状に限定されるものではなく、その他種々の変更が可能である。

#### 【0078】

##### 実施例 3

図 9 に濾過リング 3 の他の実施例を示す。実施例 1 では、濾過リング 3 は、円形状とされたが、四角形状とすることもでき、又、図 9 に示すように、六角形状とすることもできる。又、その他種々の形状としても良い。例えば、図 10 に示すように、渦巻き形状とすることも可能である。

#### 【0079】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の流体処理方法及び流体処理装置は、

(1) 極めて効率よく、処理流体を第 1 分離分と第 2 分離分とに区分し、分離することができる。

(2) 高温高压に耐えることができ、更には、酸、アルカリに対して耐性を有する。

(3) 単純な操作にて逆洗浄作業を行うことができ、運転操作性が高い。

(4) 要望に応じて種々に目的幅を設定することができ、多用途に利用することができる。

(5) 機構が簡単で、小型で省スペース、省エネルギーを達成することができ、設備、運用などに要するコストを従来装置に比較して低減することができる。といった種々の効果を奏し得る。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の流体処理装置の一実施例の概略構成図である。

##### 【図 2】

リング積層体と内ケースとの関係を示す分解斜視図である。

## 【図 3】

ステンレススチールブラシの分解図である。

## 【図 4】

本発明の流体処理装置の作動態様を説明する概略図である。

## 【図 5】

本発明の流体処理装置の濾過作動原理を説明する図である。

## 【図 6】

本発明の流体処理装置の逆洗浄作動態様を説明する図である。

## 【図 7】

本発明の流体処理装置の他の実施例の概略構成図である。

## 【図 8】

濾過リングの他の実施例を示す断面図である。

## 【図 9】

図 9 (A) は濾過リングの他の実施例の平面図で、図 9 (B) は断面図である。

## 【図 1 0】

図 1 0 (A) は濾過リングの他の実施例の平面図で、図 1 0 (B) は断面図である。

## 【図 1 1】

従来の流体処理装置の一例を示す概略構成図である。

## 【符号の説明】

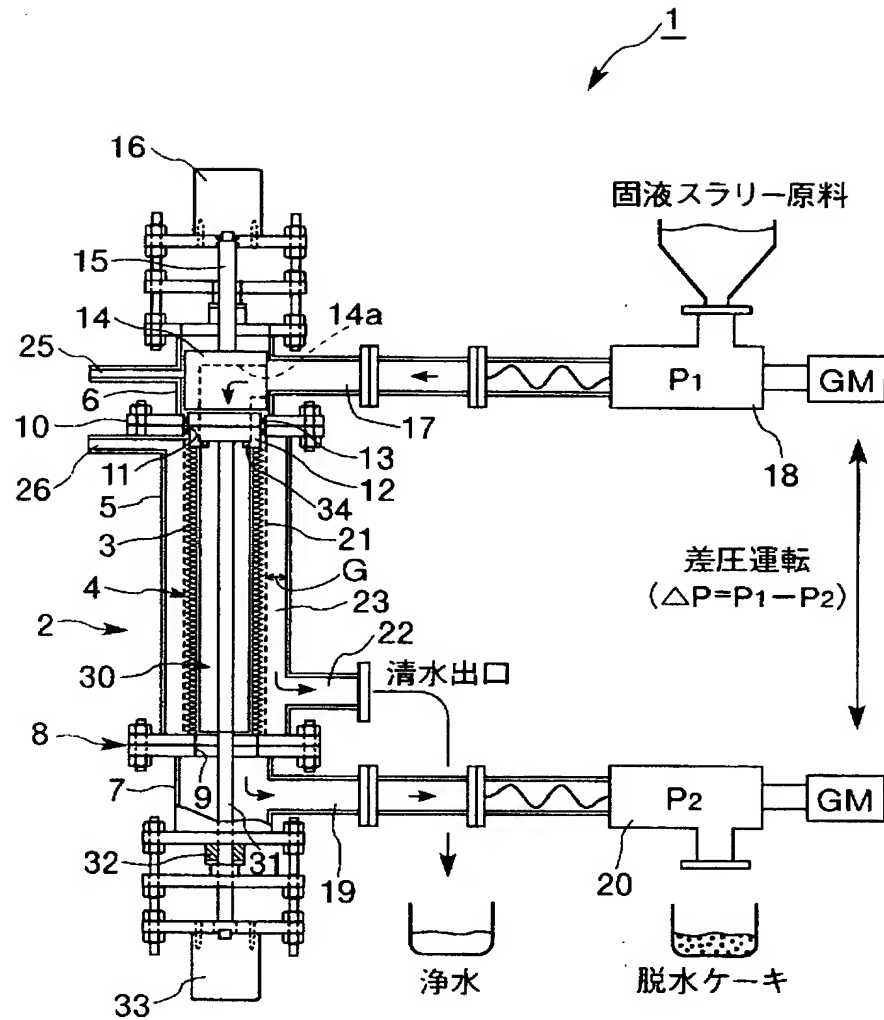
- 1        フィルタ装置（流体処理装置）
- 2       ハウジング
- 3       濾過リング
- 4       リング積層体
- 5       本体ケース
- 6       入口ケース
- 7       出口ケース
- 1 2     押圧リング

- 1 4      ピストン（可動押圧部材）
- 1 6      エアシリンダ（押圧駆動手段）
- 1 8      供給側ポンプ
- 2 0      排出側ポンプ
- 2 1      内ケース（リング積層体保持手段）
- 3 0      ステンレススチールブラシ（剥取手段）

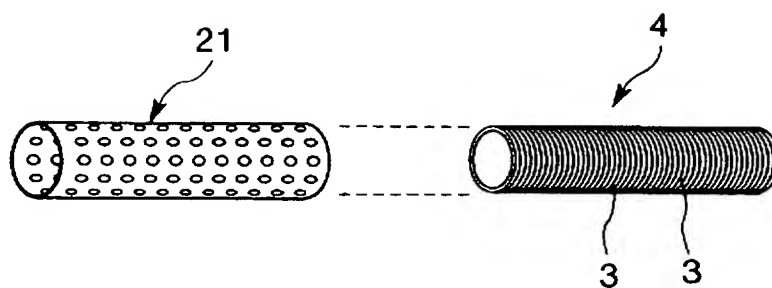
【書類名】

図面

【図 1】

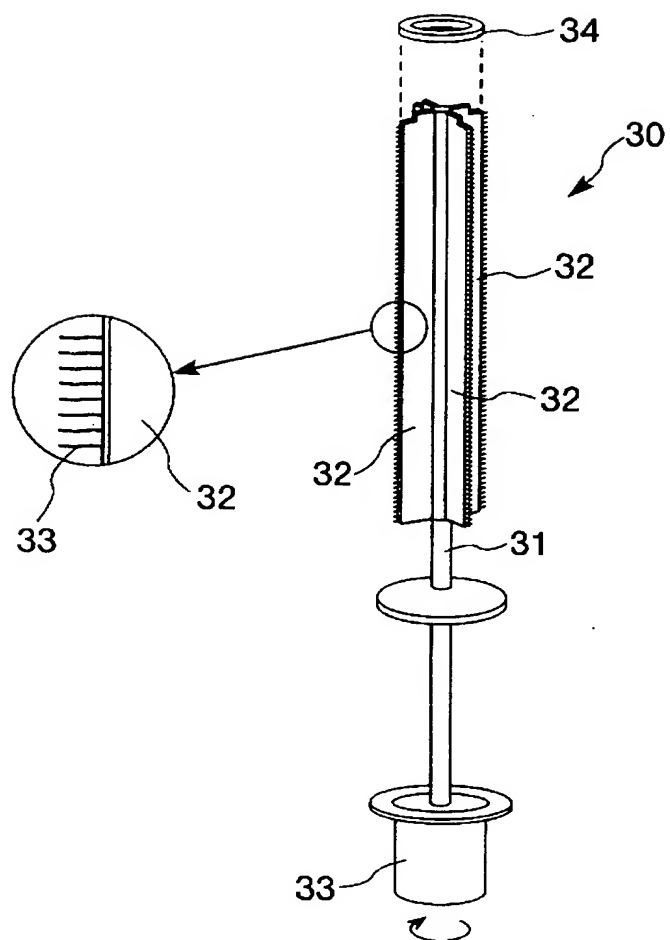


【図 2】

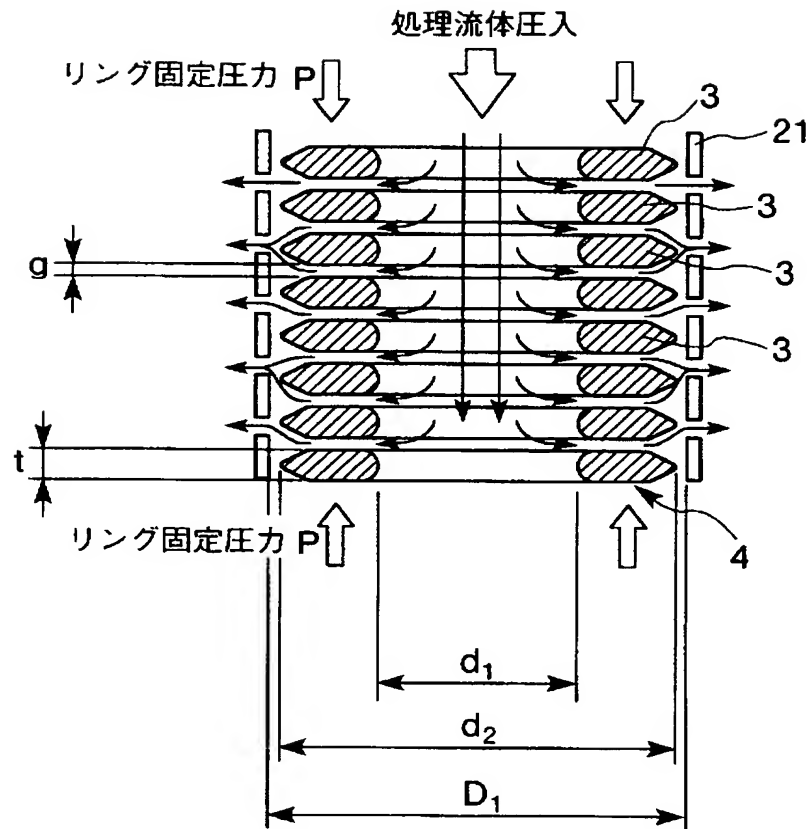




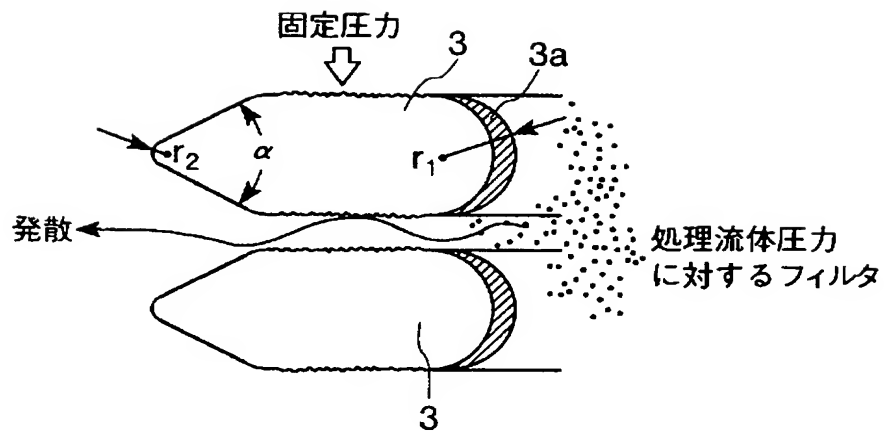
【図 3】



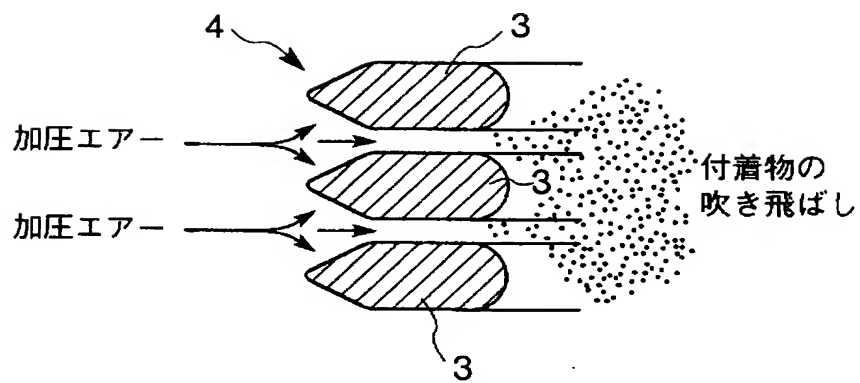
【図 4】



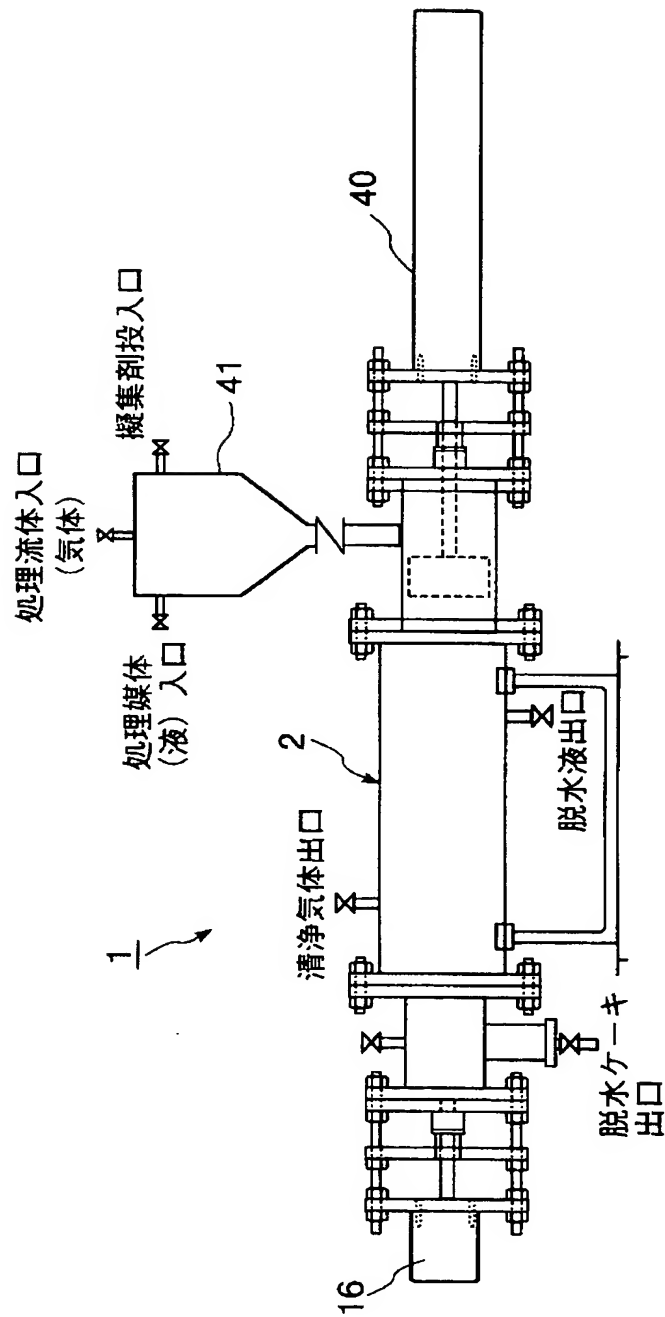
【図 5】



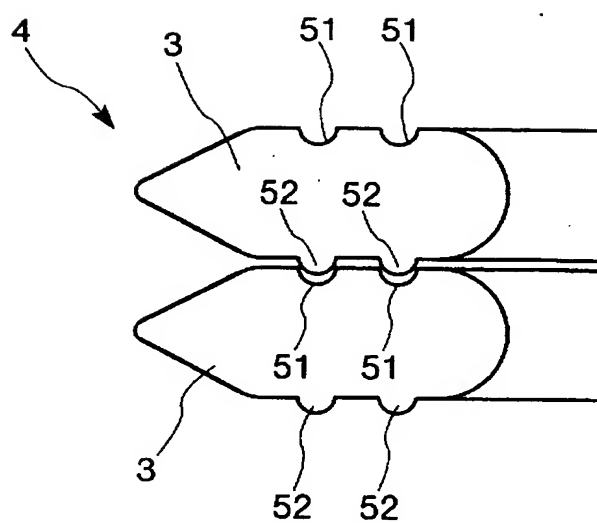
【図 6】



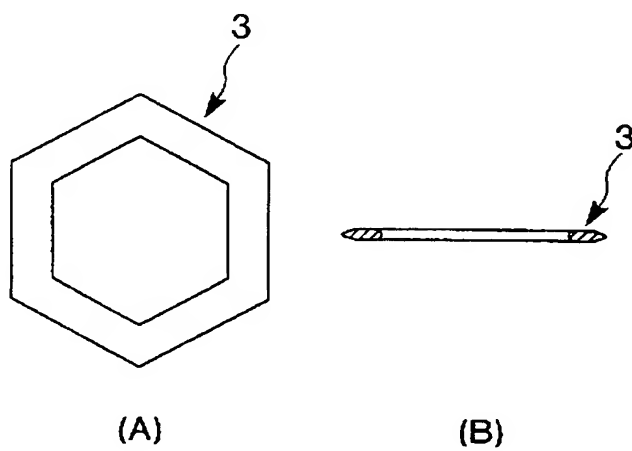
【図 7】



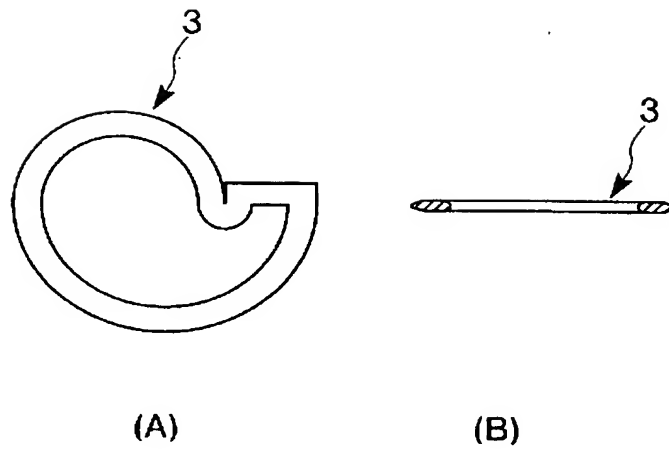
【図 8】



【図 9】

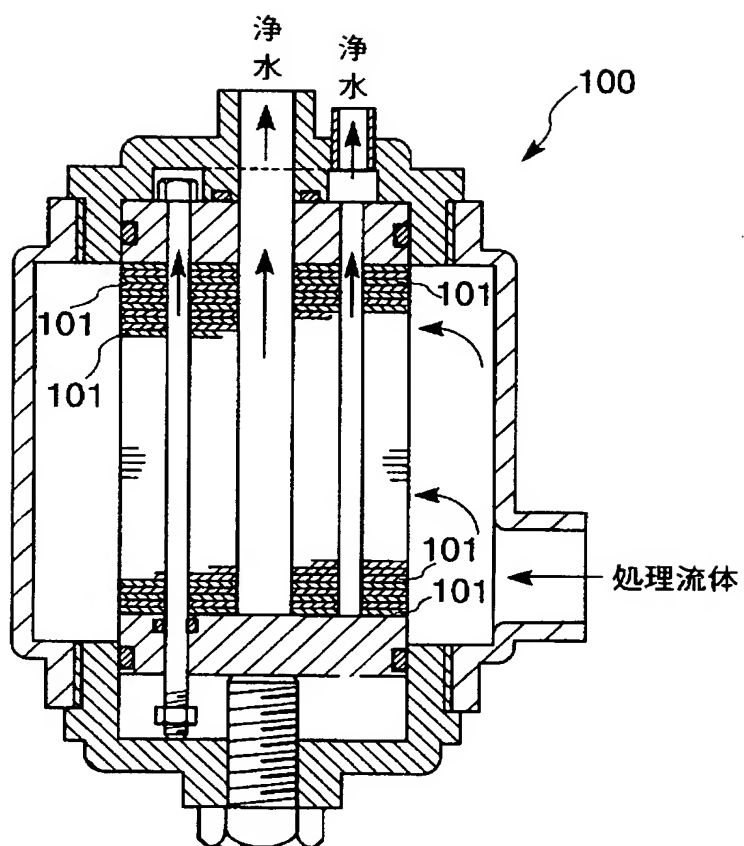


【図 10】





【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 極めて効率よく、処理流体を第 1 分離分と第 2 分離分とに区分し、分離することのできる流体処理方法及び流体処理装置を提供する。

【解決手段】 濾過リング 3 を多数枚互いに密着、積層してリング積層体 4 を形成し、濾過リング 3 の少なくとも互いに密着対面した部分の表面粗さ（ $R_a$ ）は  $0.01 \sim 20 \mu m$  とし、且つ、リング積層体 4 を濾過リング 3 の積層方向に接触面圧（ $p$ ）が  $0 \sim 15 \text{ kg/cm}^2$  の範囲にて押圧し、リング積層体 4 の互いに隣接する濾過リング 3 の接触面にて形成される間隙に処理流体を差し向けて、処理流体を第 1 分離分と第 2 分離分とに区分し、分離する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 0 2 4 6 9 1
受付番号	5 0 2 0 0 1 3 3 6 3 6
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 4 年 2 月 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年 1月31日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 0 2 4 6 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 5 0 2 0 3 8 1 8 5 ]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 1 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	群馬県太田市鳥山上町 1 4 4 1 番地の 1
氏 名	東亜エンジニアリング株式会社